

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-30586

(43)公開日 平成10年(1998)2月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 D 9/02			F 0 4 D 9/02	B
D 0 6 F 39/08	3 2 1		D 0 6 F 39/08	3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-184555

(22)出願日 平成8年(1996)7月15日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71)出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72)発明者 三原 正光

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 松尾 繁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 洗濯機等のポンプ装置

(57)【要約】

【課題】 ポンプケース内に呼び水を貯水し、ポンプケース内に設けた吸水口より自吸水可能な洗濯機等のポンプ装置において、永久磁石回転子を用いた電動機によりランナーを低速回転して低騒音化し、耐久性を向上するとともに、小型にして洗濯機本体などの内部に容易に装着できるようにする。

【解決手段】 ポンプケース13に呼び水を貯水可能とし、このポンプケース13内に吸水口22に連通した渦室15を形成するランナーケーシング14を設け、このランナーケーシング14内にランナー18を回転自在に設け、このランナー18を電動機19により左右回転自在に駆動する。ランナー18の左右いずれかの回転により、ポンプケース13内の呼び水と吸水口22からの空気を気水混合し、ポンプケース13内で気水分離して自吸水するようにしたものである。

13---ポンプケース

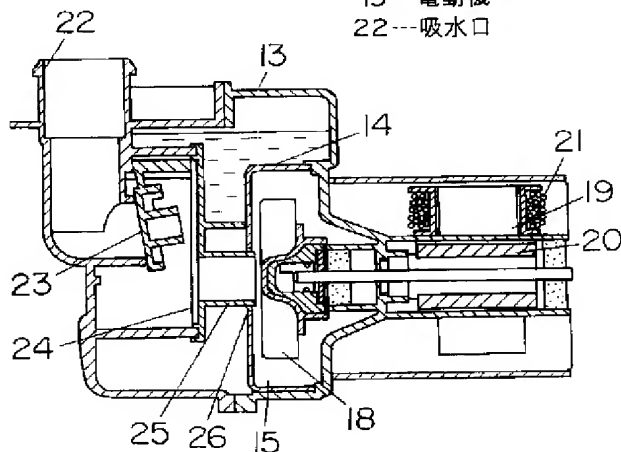
14---ランナーケーシング

15---渦室

18---ランナー

19---電動機

22---吸水口



【特許請求の範囲】

【請求項1】 呼び水を貯水可能なポンプケースと、前記ポンプケース内に設け吸水口に連通した渦室を形成するランナーケーシングと、前記ランナーケーシング内に回転自在に設けたランナーと、前記ランナーを左右回転自在に駆動する電動機とを備え、前記ランナーの左右いずれかの回転により、前記ポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合し、前記ポンプケース内で気水分離して自吸水するようにした洗濯機等のポンプ装置。

【請求項2】 ランナーは、電動機の駆動軸との間に左右回転方向の遊びを設けた請求項1記載の洗濯機等のポンプ装置。

【請求項3】 ランナーは、電動機の駆動軸に設けたブッシュが当接するブッシュ当たり部と、羽根部とを二重成形にて構成し、前記ブッシュ当たり部より羽根部の硬度を低くし、前記羽根部に弾性をもたせた請求項1または2記載の洗濯機等のポンプ装置。

【請求項4】 ランナーの電動機の駆動軸との間に設けた遊びの空間部に、空間部の容積の50%以上にダンパー用グリスを封入し、密閉部材で密閉した請求項1～3のいずれか1項に記載の洗濯機等のポンプ装置。

【請求項5】 ランナーは、羽根部とシュラウド部とを備え、前記シュラウド部は、羽根部との交点に凹状の逃がし部を設けた請求項1～4のいずれか1項に記載の洗濯機等のポンプ装置。

【請求項6】 ランナーケーシングは、呼び水と吸水口からの空気を混合した気水を吐出する吐出部を有し、前記吐出部は中心を略水平位置より上方とし、前記吐出部の真上方向に気水分離ガイドを設けた請求項1記載の洗濯機等のポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポンプケース内に呼び水を貯水し、ポンプケース内に設けた吸水口より自吸水可能な洗濯機等のポンプ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のポンプ装置は、図8および図9に示すように構成していた。以下、その構成について説明する。

【0003】図に示すように、ポンプケース1は、2個のボリュート2を設けて渦室3を形成し、吐出部4を気水分離室5に連通させている。渦室3の内部にランナー6を回転自在に設け、電動機7によりランナー6を駆動する。ボリュート2にボリュート2の内外を連通する戻り水用に穴8を設けている。吸水口9は、ホース（図示せず）などを連結し、風呂水などを吸入するもので、逆止弁10を介して渦室3に連通している。吐出口11は、気水分離室5に連通し、呼び水工程で気水分離した空気を排出するとともに、揚水工程で吸水口9から渦室

3に吸入された水を吐出する。呼び水口12は、ポンプケース1内に呼び水を供給するものである。

【0004】上記構成において動作を説明すると、吸水口9に接続したホースの先端を浴槽（図示せず）内の風呂水の中にいれ、呼び水口12よりポンプケース1内に呼び水を供給した後、電動機7によりランナー6を駆動すると、ランナー6の回転により、ホース内の空気とポンプケース1内の呼び水が渦室3内に吸入されて気水混合され、気泡を含んだ水が吐出部4より吐出される。

10 【0005】気泡は気水分離室5を上昇するにしたがって水と分離されて吐出口11より排出される。気泡を分離した水は穴8を通して渦室3内に循環される。このようにして、ホース内の空気が順次排出され、ホース内の空気がなくなると、風呂水などがホースを通して吸入されて、吐出口11より吐出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の構成では、ランナー6を一方向回転させることにより自吸水させているが、ランナー6の回転数を8000～10000r/minにすることによって、ポンプ特性を確保しており、高速回転の電動機7を使用せざるをえず、特に代表的な整流子電動機においては騒音が非常に高く、さらにはブラシ磨耗に限界があり、耐久性に乏しい欠点があった。また電氣的雑音が高く、雑音防止装置がある等、実用的に不具合な問題を有していた。

【0007】また、ランナー6を高速回転させるため、呼び水工程で渦室3内で混合した気泡が細くなりすぎて、気水分離力が低く、揚力特性が低いという問題を有していた。さらに、2個のボリュート2を設けた渦室3の形状が複雑で、形状が大きくなるという問題を有していた。

【0008】本発明は上記従来の課題を解決するもので、永久磁石回転子を用いた電動機によりランナーを低速回転して低騒音化し、耐久性を向上するとともに、小型にして洗濯機本体などの内部に容易に装着できるようにすることを目的としている。

【0009】

40 【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、ポンプケースに呼び水を貯水可能とし、このポンプケース内に吸水口に連通した渦室を形成するランナーケーシングを設け、このランナーケーシング内にランナーを回転自在に設け、このランナーを電動機により左右回転自在に駆動する。ランナーの左右いずれかの回転により、ポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合し、ポンプケース内で気水分離して自吸水するようにしたものである。

50 【0010】これにより、永久磁石回転子を用いた電動機によりランナーを左右回転自在に低速回転して低騒音化することができ、耐久性を向上できるとともに、小型にして洗濯機本体などの内部に容易に装着できるように

することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、呼び水を貯水可能なポンプケースと、前記ポンプケース内に設け吸水口に連通した渦室を形成するランナーケーシングと、前記ランナーケーシング内に回転自在に設けたランナーと、前記ランナーを左右回転自在に駆動する電動機とを備え、前記ランナーの左右いずれかの回転により、前記ポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合し、前記ポンプケース内で気水分離して自吸水するようにしたものであり、一般に、回転子に永久磁石を使用した電動機は、起動時に回転方向が定まらないが、このような電動機によりランナーを左右いずれの方向に回転させた場合にも、渦室内でポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合することができ、ポンプケース内で気水分離して自吸水することができる。また、電動機として永久磁石回転子を用いた電動機を使用することによりランナーを低速回転して低騒音化し、耐久性を向上するとともに、小型にして洗濯機本体などの内部に容易に装着することができる。

【0012】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、ランナーは、電動機の駆動軸との間に左右回転方向の遊びを設けたものであり、一般に、回転子に永久磁石を使用した電動機は起動トルクが小さいが、電動機の起動トルクが小さくても、電動機の駆動軸との間に左右回転方向の遊びによって、ランナーを回転させることができ、渦室内でポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合することができ、ポンプケース内で気水分離して自吸水することができる。

【0013】請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の発明において、ランナーは、電動機の駆動軸に設けたブッシュが当接するブッシュ当たり部と、羽根部とを二重成形にて構成し、前記ブッシュ当たり部より羽根部の硬度を低くし、前記羽根部に弾性をもたせたものであり、電動機の起動時にランナーのブッシュ当たり部には、電動機の駆動軸との間の左右回転方向の遊びによる衝撃により集中荷重が加わるため、剛性が高く硬度の高い部材を使用し、羽根部はブッシュ当たり部より硬度を低くすることにより、起動時の羽根部に加わる圧力はブッシュ当たり部により緩和することができ、ブッシュ当たり部には最低限の応力で済み、高寿命のランナーを得ることができ、さらに、衝撃の緩和作用で衝撃音も低減することができる。

【0014】請求項4に記載の発明は、上記請求項1～3に記載の発明において、ランナーの電動機の駆動軸との間に設けた遊びの空間部に、空間部の容積の50%以上にダンパー用グリスを封入し、密閉部材で密閉したものであり、ダンパー用グリスによって、起動時の衝突音を最低限に押さえることができる。

【0015】請求項5に記載の発明は、上記請求項1～

4に記載の発明において、ランナーは、羽根部とシュラウド部とを備え、前記シュラウド部は、羽根部との交点に凹状の逃がし部を設けたものであり、起動時の羽根部に加わる圧力は羽根部のたわみにより、ランナーのブッシュ当たり部にさらに緩和するように働き、ブッシュ当たり部には極めて有効的に、最小の応力しかかからない構成が得られるため、ランナーの長寿命化が図れる。

【0016】請求項6に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、ランナーケーシングは、呼び水と吸水口からの空気を混合した気水を吐出する吐出部を有し、前記吐出部は中心を略水平位置より上方とし、前記吐出部の真上方向に気水分離ガイドを設けたものであり、渦室内で泡状になった気水を気水分離ガイドにより、空気だけを上方に設けた吐出口に効率よく導くことができ、気水分離化を促進することができ、自吸力を高め揚程能力を向上することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0018】（実施例1）図1および図2に示すように、ポンプケース13は、呼び水を貯水可能で、ランナーケーシング14を設けて渦室15を形成し、その吐出部16を気水分離室17に連通させている。渦室15の内部にランナー18を回転自在に設け、電動機19によりランナー18を駆動する。電動機19は、回転子20を永久磁石で構成し、巻線21に商用電源を接続することにより、商用電源の周波数により3000r/minまたは3600r/minで回転する。

【0019】吸水口22は、ホースなどを連結し、風呂水などを吸入するもので、逆止弁23と整流ガイド24を介して渦室15に連通している。整流ガイド24は、円筒状の整流筒部25を有し、整流筒部25の端部外周とランナーケーシング14との間にリング状の貫通口26を設けている。吐出口27は、気水分離室17に連通し、呼び水工程で気水分離した空気を排出するとともに、揚水工程で吸水口22から渦室15に吸入された水を吐出する。呼び水口28は、ポンプケース13内に呼び水を供給するものである。

【0020】以上のように構成したポンプ装置29を、図3に示すように、洗濯機外枠30に取着し、先端に吸水フィルター31を設けた吸水ホース32を吸水口22に連結し、吸水フィルター31を浴槽33内に入れている。給水弁34は、注水口35を通して、水受槽36内に配設した洗濯兼脱水槽37に給水するとともに、風呂水使用の場合は、所定時間（約20秒）動作して、洗濯兼脱水槽37内に注水すると同時に注水口35に設けた呼び水吐出口38から、呼び水口26に連結した呼び水パイプ39を通り、ポンプ装置29のポンプケース13内へ満水の状態に供給するようにしている。吐出口25は、吐出パイプ40を通して注水ガイド41に連結し、

注水ガイド41に沿って洗濯兼脱水槽37内に注水するように構成している。

【0021】洗濯兼脱水槽37の底面に回転翼42を回転自在に配設し、回転翼42と洗濯兼脱水槽37をモータ43の回転により、ベルト44を介して減速機45により駆動し、洗濯、脱水を行うように構成している。

【0022】上記構成において、洗濯機を風呂水を使用する場合の動作を説明する。まず、給水弁31より所定時間給水して、洗濯兼脱水槽37内に注水すると同時に、注水口35に設けた呼び水吐出口38から呼び水パイプ39を通り、ポンプ装置29のポンプケース13内へ満水の状態に供給される。その直後からポンプ装置39の電動機19を回転し、ランナー18が回転駆動される。

【0023】ランナー18の回転により、吸水ホース32内の空気とポンプケース13内の呼び水が渦室15内に吸入されて気水混合され、気泡を含んだ水が吐出部16より吐出される。気泡は気水分離室17を上昇するにしたがって水と分離されて吐出口27より排出される。気泡を分離した水は貫通口26を通過して渦室15内に循環される。

【0024】このようにして、吸水ホース32内の空気が順次排出され、吸水ホース32内の空気がなくなると、風呂水が吸水ホース32を通して吸入されて、吐出口27より吐出され、注水ガイド41に沿って洗濯兼脱水槽37内に注水する。洗濯兼脱水槽37内に所定の水位まで給水されると、モータ43により回転翼42が回転し、洗濯兼脱水槽37内の洗濯物を洗濯する。

【0025】洗濯行程終了後、すすぎ行程に入ると、再度洗濯兼脱水槽37内に給水するが、吸水ホース32内の空気は前行程で排出され、ランナー18が停止しても逆止弁23によって、ポンプ装置29から吸水ホース32内に空気が入らないため、ランナー18の回転と同時に、即座に吸水ホース32より風呂水を吸水して洗濯兼脱水槽37に給水することができる。

【0026】一般に、回転子に永久磁石を使用した電動機は、起動時に回転方向が定まらないが、このような電動機19によりランナー18を左右いずれの方向に回転させた場合にも、渦室15内でポンプケース13内の呼び水と吸水口22からの空気を気水混合することができ、ポンプケース13内で気水分離して自吸水することができる。また、電動機19として永久磁石回転子を用いた電動機を使用することによりランナー18を低速回転して低騒音化し、耐久性を向上するとともに、小型にして洗濯機本体などの内部に容易に装着することができる。

【0027】(実施例2)図4に示すように、電動機19の駆動軸46にブッシュ47を固定し、ランナー18のブッシュ当たり部48との間に回転方向に回転角度で120〜240度の範囲で遊びを設けている。他の構成

は上記実施例1と同じである。

【0028】上記構成において動作を説明すると、回転子に永久磁石を使用した電動機19は起動トルクが小さいが、電動機19の始動回転時、電動機19の駆動軸46に固定したブッシュ47とランナー18のブッシュ当たり部48との間の遊びにより、低起動トルクでランナー18の左右いずれかの回転が可能となり、渦室15内でポンプケース13内の呼び水と吸水口22からの空気を気水混合することができ、ポンプケース13内で気水分離して、風呂水を自吸水することができる。

【0029】(実施例3)図5に示すように、ランナー18は、電動機19の駆動軸46に設けたブッシュ47が当接するブッシュ当たり部48と羽根部49とを二重成形にて構成するとともに、ブッシュ当たり部48より羽根部49の硬度を低くし、羽根部49に弾性をもたせている。さらに、ランナー18の電動機19の駆動軸46との間に設けた遊びの空間部に、空間部の容積の50%以上にダンパー用グリス50を封入し、Oリング51とキャップ52とにより摺動自在に密閉している。他の構成は上記実施例1または2と同じである。

【0030】上記構成において動作を説明すると、電動機19の起動時には、ランナー18のブッシュ当たり部48には、電動機19の駆動軸46に固定したブッシュ47とブッシュ当たり部48との間の遊びによる衝撃により集中荷重が加わる。ブッシュ当たり部48に剛性が高く硬度の高い部材を使用し、羽根部49はブッシュ当たり部48より硬度を低くすることにより、起動時の羽根部49に加わる圧力はブッシュ当たり部48により緩和することができ、ブッシュ当たり部48には最低限の応力で済み、高寿命のランナー18を得ることができ、さらに、衝撃の緩和作用で衝撃音も低減することができる。なお、ブッシュ当たり部48は、カーボン入りの合成樹脂にて十分に耐えることができた。

【0031】また、ランナー18の電動機19の駆動軸46との間に設けた遊びの空間部に、空間部の容積の50%以上にダンパー用グリス50を封入することにより、図6に示すように、起動時の衝突音を最低限に押さえることができ、さらに、電動機19の起動電圧は、50/60Hzとともに使用可能限界内に入れることができる。

【0032】(実施例4)図7に示すように、ランナー18は、羽根部49とシュラウド部53とを有しており、シュラウド部53は、羽根部49との交点に凹状の逃がし部54を設けている。他の構成は上記実施例1〜3と同じである。

【0033】上記構成において動作を説明すると、起動時の羽根部49に加わる圧力は羽根部49のたわみにより、ランナー18のブッシュ当たり部48にさらに緩和するように働き、ブッシュ当たり部48には極めて有効的に、最小の応力しかかからない構成が得られるため、

ランナー18の長寿命化を図ることができる。

【0034】(実施例5)図3に示すように、ランナーケーシング14は、渦室15で混合した気水を吐出する吐出部16を有し、この吐出部16は中心を略水平位置より上方とし、この吐出部16の真上方向に気水分離ガイド55を設けている。他の構成は上記実施例1と同じである。

【0035】上記構成において動作を説明すると、渦室15内で泡状になった気水を気水分離ガイド55により、空気だけを上方に設けた吐出口27に効率よく導くことができ、気水分離化を促進することができ、自吸力を高め揚程能力を向上することができる。すなわち、気水能力を低速回転(3000~3600r/min)にて高効率に発揮し、気水能力を最大限に発揮できるため、自吸力の強いポンプ装置を提供することができる。

【0036】なお、上記実施例では、ポンプ装置29を洗濯機に取着して風呂水を給水するように構成しているが、ポンプ装置29は洗濯機以外の水利用機器における給水手段として使用できる。

【0037】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1に記載の発明によれば、呼び水を貯水可能なポンプケースと、前記ポンプケース内に設け吸水口に連通した渦室を形成するランナーケーシングと、前記ランナーケーシング内に回転自在に設けたランナーと、前記ランナーを左右回転自在に駆動する電動機とを備え、前記ランナーの左右いずれかの回転により、前記ポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合し、前記ポンプケース内で気水分離して自吸水するようにしたから、起動時に回転方向が定まらない電動機により、ランナーを左右いずれの方向に回転させた場合にも、渦室内でポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合することができ、ポンプケース内で気水分離して自吸水することができる。また、電動機として永久磁石回転子を用いた電動機を使用することにより、ランナーを低速回転して低騒音化し、耐久性を向上するとともに、小型にして洗濯機本体などの内部に容易に装着することができる。

【0038】また、請求項2に記載の発明によれば、ランナーは、電動機の駆動軸との間に左右回転方向の遊びを設けたから、電動機の起動トルクが小さくても、電動機の駆動軸との間に左右回転方向の遊びによって、ランナーを回転させることができ、渦室内でポンプケース内の呼び水と吸水口からの空気を気水混合することができ、ポンプケース内で気水分離して自吸水することができる。

【0039】また、請求項3に記載の発明によれば、ランナーは、電動機の駆動軸に設けたブッシュが当接するブッシュ当たり部と、羽根部とを二重成形にて構成し、前記ブッシュ当たり部より羽根部の硬度を低くし、前記羽根部に弾性をもたせたから、電動機の起動時にランナ

ーのブッシュ当たり部には、電動機の駆動軸との間の左右回転方向の遊びによる衝撃により集中荷重が加わるため、剛性が高く硬度の高い部材を使用し、羽根部はブッシュ当たり部より硬度を低くすることにより、起動時の羽根部に加わる圧力はブッシュ当たり部により緩和することができ、ブッシュ当たり部には最低限の応力で済み、高寿命のランナーを得ることができ、さらに、衝撃の緩和作用で衝撃音も低減することができる。

【0040】また、請求項4に記載の発明によれば、ランナーの電動機の駆動軸との間に設けた遊びの空間部に、空間部の容積の50%以上にダンパー用グリスを封入し、密閉部材で密閉したから、ダンパー用グリスによって、起動時の衝突音を最低限に押さえることができる。

【0041】また、請求項5に記載の発明によれば、ランナーは、羽根部とシュラウド部とを備え、前記シュラウド部は、羽根部との交点に凹状の逃がし部を設けたから、起動時の羽根部に加わる圧力は羽根部のたわみにより、ランナーのブッシュ当たり部にさらに緩和するように働き、ブッシュ当たり部には極めて有効的に、最小の応力しかかからない構成が得られるため、ランナーの長寿命化が図れる。

【0042】また、請求項6に記載の発明によれば、ランナーケーシングは、呼び水と吸水口からの空気を混合した気水を吐出する吐出部を有し、前記吐出部は中心を略水平位置より上方とし、前記吐出部の真上方向に気水分離ガイドを設けたから、渦室内で泡状になった気水を気水分離ガイドにより、空気だけを上方に設けた吐出口に効率よく導くことができ、気水分離化を促進することができ、自吸力を高め揚程能力を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の洗濯機等のポンプ装置の断面図

【図2】同洗濯機等のポンプ装置の一部切欠した側面図

【図3】同洗濯機等のポンプ装置を具備した洗濯機の断面図

【図4】本発明の第2の実施例の洗濯機等のポンプ装置の要部分解斜視図

【図5】本発明の第3の実施例の洗濯機等のポンプ装置の要部断面図

【図6】同洗濯機等のポンプ装置の特性図

【図7】本発明の第4の実施例の洗濯機等のポンプ装置のランナーの正面図

【図8】従来の洗濯機等のポンプ装置の断面図

【図9】同洗濯機等のポンプ装置の一部切欠した側面図

【符号の説明】

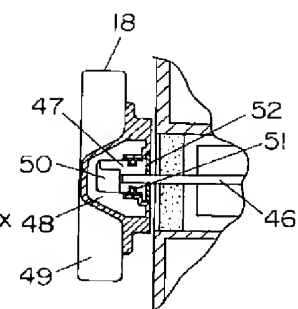
13 ポンプケース

14 ランナーケーシング

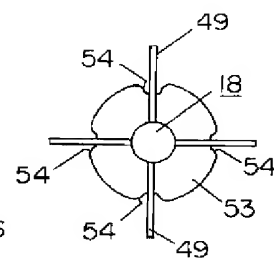
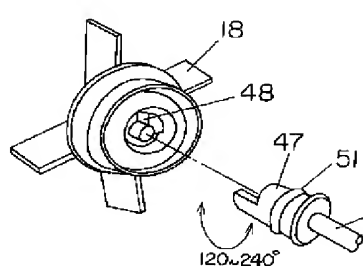
15 渦室

22 吸水口

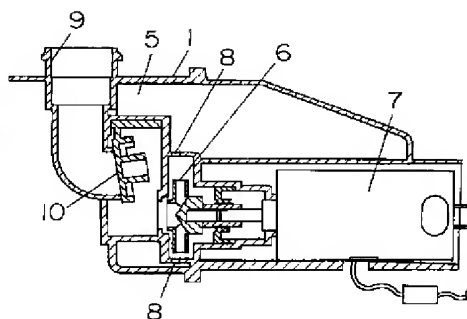
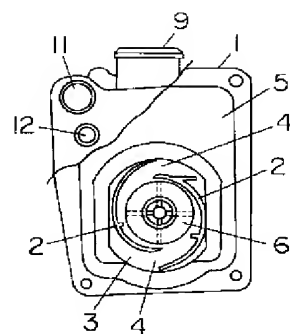
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 和茂
長野県飯田市毛賀1020番地 株式会社三協
精機製作所内

(72)発明者 弓田 行宣
長野県飯田市毛賀1020番地 株式会社三協
精機製作所内

PAT-NO: JP410030586A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10030586 A
TITLE: PUMP DEVICE FOR WASHING MACHINE AND THE LIKE
PUBN-DATE: February 3, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIHARA, MASAMITSU	
MATSUO, SHIGERU	
HASHIMOTO, KAZUSHIGE	
YUMITA, YUKINOBU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A
SANKYO SEIKI MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP08184555
APPL-DATE: July 15, 1996

INT-CL (IPC): F04D009/02 , D06F039/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain low noise by rotating a runner at a low speed through a motor equipped with a permanent magnet rotator, improve durability, and attain size reduction and easy fitting inside a washing machine body or the like, in a pump device for washing machine which can store priming water in a pump case 13 and self-suck the water from an water sucking opening formed inside the pump case.

SOLUTION: A pump casing 13 is formed so as to store priming water, and in the pump casing 13, a runner casing 14 which involves a volute chamber 15 communicating with a water sucking opening 22 is formed. A runner 18 is fitted inside the runner casing 14 so as to rotate, and is driven so as to rotate to the right and left by a motor 19. By the right or left rotation of the runner 18, the priming water in the pump case 13 and the air from the water

sucking opening 22 are mixed, and separation of water from air is conducted inside the pump case 13 for self-sucking.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO